

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra mechanické technologie

Návrh na modernizaci prádelny

The Proposal to the Modernization of Laundry

Student:

Radomír Korček

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Ivana Šajdlerová, Ph.D.

## Zadání bakalářské práce

Student:

**Radomír Korček**

Studijní program:

B2341 Strojírenství

Studijní obor:

2301R040 Průmyslové inženýrství

Téma:

Návrh na modernizaci prádelny  
The Proposal to the Modernization of Laundry

Zásady pro vypracování:

1. Obecná charakteristika řešené problematiky. Základní pojmy.
2. Analýza současného stavu - používaná technologická zařízení, stávající projekt prádelny, provozní náklady a jejich vývoj, zákazníci atd.
3. Vyhodnocení analýzy, identifikace problémů, specifikace požadavků s ohledem na řešenou problematiku.
4. Návrhy na zlepšení a jejich komplexní posouzení.
5. Celkové zhodnocení přínosu práce.

Seznam doporučené odborné literatury:

ČSN ISO 690 (01 0197). *Informace a dokumentace: Pravidla pro bibliografické odkazy a citace informačních zdrojů*. Praha: ÚNMZ, 2011. 40 s.

PETRUŽELKA, J. *Ročníkový projekt. Jak psát bakalářskou práci* [online]. Ostrava: VŠB-TUO, FS, 2007, poslední aktualizace 30. 6. 2009 Dostupný z [www: <URL: http://www.345.vsb.cz/KE%20vyuka/Jak%20psat%20cerven%202009.pdf>](http://www.345.vsb.cz/KE%20vyuka/Jak%20psat%20cerven%202009.pdf).

HLAVENKA, B. *Projektování výrobních systémů: technologické projekty*. Vyd. 3. Brno: CERM, 2005. 197 s. ISBN 80-214-2871-6.

ČSN EN ISO 10472-1 až 6. *Bezpečnostní požadavky pro strojní zařízení průmyslových prádel - Část 1 až 6*. Praha: ÚNMZ, 2009.

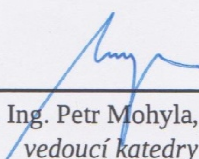
Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

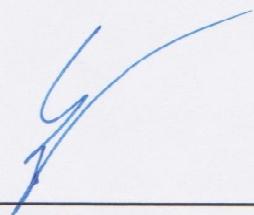
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Ivana Šajdlerová, Ph.D.**

Datum zadání: 12.12.2014

Datum odevzdání: 18.05.2015



  
doc. Ing. Petr Mohyla, Ph.D.  
vedoucí katedry

  
doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.  
děkan fakulty

### Místopřisežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě ..... 4.5.2015

Radomír .....  
.....

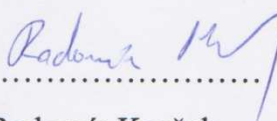
podpis studenta



Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou (bakalářskou) práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou (bakalářskou) práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že diplomová (bakalářská) práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- было с́една́но, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- было с́една́но, že užít své dílo – diplomovou (bakalářskou) práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě : 4.5.2015



Radomír Korček

Stachovice 84

742 45 Fulnek



# **ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

KORČEK, R. *Návrh na modernizaci prádelny: bakalářská práce*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra mechanické technologie, 2015, 54 s. Vedoucí práce: Šajdlerová, I.

Bakalářská práce se zabývá návrhem na modernizaci prádelny, ve spolupráci s firmou Primus CE v Příboře. Cílem práce je snížení provozních nákladů a zvýšení kapacity praní. Nejprve jsou v práci vysvětleny pojmy jako modernizace, průmyslová prádelna, typy prádelen a prádelenské činnosti. V druhé části práce jsou provedeny analýzy týkající se firmy a současného stavu řešené problematiky. V návaznosti na vyhodnocení analýz jsou zpracovány návrhy, jejichž realizací dojde k naplnění stanovených cílů. Návrhy jsou doplněny o ekonomické vyhodnocení.

# **ANNOTATION OF BACHELOR THESIS**

KORCEK, R. *The Proposal to the Modernization of Laundry: Bachelor Thesis*. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Mechanical Technology, 2015, 54 p. Thesis head: Šajdlerová, I.

The bachelor thesis deals with the proposal for the modernisation of the laundry room, in cooperation with the company Primus CE in Příbor. The goal is to reduce operating costs and increase the capacity of the laundry. First, the work explains concepts such as modernization, industrial laundry, laundry and types of laundry activities. In the second part of the work are carried out analysis regarding the company and the current state of tackle. Following the evaluation of the analyzes are processed proposals whose implementation leads to the fulfillment of the objectives set. Proposals are accompanied by an economic evaluation.

# Obsah bakalářské práce

Úvod.....	9
1    Obecná charakteristika řešené problematiky.....	10
1.1    Modernizace .....	10
1.2    Průmyslová prádelna .....	11
1.2.1    Praní .....	11
1.2.2    Sušení .....	12
1.2.3    Žehlení/mandlování.....	12
1.2.4    Vývoj pracích zařízení .....	13
1.2.5    Typy prádelen.....	14
2    Analýza současného stavu.....	15
2.1    Primus CE.....	15
2.1.1    Prodaná zařízení v roce 2013 .....	17
2.1.2    Zákazníci v roce 2012 a 2013 .....	18
2.2    Současný stav prádelny .....	19
2.2.1    Umístění stávajících strojů prádelny .....	20
2.2.2    Zařízení používané ve stávající prádelně .....	20
2.2.3    Plocha stávající prádelny.....	24
2.2.4    Sortiment prádla .....	26
2.2.5    Ceny energií, médií .....	26
2.2.6    Provozní spotřeby jednotlivých zařízení .....	27
2.2.7    Celkové provozní náklady stávajícího zařízení.....	31
2.2.8    Zaměstnanci prádelny .....	33
2.2.9    Provozní řád prádelny .....	33
3    Vyhodnocení analýzy současného stavu .....	35

3.1	Specifikace požadavků s ohledem na řešenou problematiku .....	35
4	Vlastní návrhy zlepšení .....	36
4.1	Zrušení stávajících strojů .....	36
4.2	Nová zařízení prádelny .....	37
4.3	Provozní spotřeby zmodernizované prádelny .....	39
4.3.1	Celkové provozní spotřeby nových strojů v prádelně .....	40
4.4	Stavební úpravy prádelny .....	41
4.5	Uspořádání nových strojů zmodernizované prádelny .....	41
4.5.1	Plocha zmodernizované prádelny .....	42
4.5.2	Časový harmonogram .....	43
4.6	Porovnání spotřeb stávajících a nových strojů prádelny .....	44
4.7	Kalkulace nákladů na modernizaci prádelny .....	44
4.8	Návratnost vložených investic .....	45
5	Celkové zhodnocení přínosu práce .....	47
6	Závěr .....	48
	Seznam použité literatury a zdrojů .....	49
	Seznam tabulek .....	51
	Seznam obrázků .....	53
	Seznam grafů .....	54
	Seznam příloh .....	54



## Seznam použitého značení

$K_{ps}$	Kapacita prádla za směnu
Mn	Měsíční náklady
$N_{pp}$	Náplň praného prádla
$N_{sp}$	Náplň sušeného prádla
$N_{stp}$	Náklady stávající prádelny
$P_{dm}$	Počet dnů v měsíci
$S_p$	Plocha prádelny
$S_{sz}$	Plocha stávajícího zařízení
SV	Studená voda
$S_{zz}$	Plocha zmodernizovaného zařízení
$S_{s1}$	Plocha první části prádelny
$S_{s2}$	Plocha druhé části prádelny
$V_p$	Volný prostor
$V \times \check{S} \times H$	Výška x Šířka x Hloubka
X	Peněžní rozdíl provozu stávající a zmodernizované prádelny
x1	Provozní náklady stávající prádelny
x2	Provozní náklady zmodernizované prádelny
Y	Ušetření pomocí provozu zmodernizované prádelny
Z	Návratnost investice

## Úvod

S rozvojem lidstva a zvyšující se životní úrovní obyvatelstva přichází i stále větší nároky na spotřebu energií. Neustále rostoucí ceny vedou společnost k zamyšlení, které se týkáji snižování spotřeb energií a to ve všech oblastech, kde jsou využívány, tzn. i v oblasti průmyslového prádelnictví, kde je tento tlak čím dál znatelnější.

Praní prádla je staré téměř jako lidstvo samo. Jak se lidé vyvíjeli, měli čím dál větší potřebu čistoty své i svého prádla. Úplně na začátku se pralo v čisté vodě – v řece, potoce otloukáním prádla o kameny a jeho mácháním. Později začali používat různé tloučky a plácačky. Postupem času byly vyvinuty jednoduché prací stroje, které byly dále inovovány, až po dnešní vysoce sofistikovaná zařízení.

V dnešní době jsou velmi populární prádelny, které slouží širokým vrstvám obyvatelstva, ať již domácnostem nebo různým podnikům či vlastnímu podnikání. Jejich provoz se dotýká v nemalé míře i životního prostředí a je tedy vhodné věnovat této oblasti náležitou pozornost.

Vývojem a výrobou zařízení pro praní, sušení a žehlení, včetně dodávek průmyslových prádelen, se zabývá firma Primus CE, která se s ohledem na životní prostředí a další udržitelný rozvoj země snaží vyrábět průmyslové stroje s ekologickým provozem.

Výše uvedené důvody byly podnětem pro zadání této bakalářské práce, jejímž cílem je návrh modernizace prádelny tak, aby došlo ke snížení energetické spotřeby a současně k navýšení kapacit praní prádla.

# 1 Obecná charakteristika řešené problematiky

V následujících kapitolách budou nejprve vysvětleny základní pojmy, se kterými se v práci dále pracuje. Celá práce se zabývá oblastí prádelen a prádelnictví. Prádelny obsahují zařízení, které musí plnit prádelenské požadavky. Prací, sušící a žehlící stroje, působící v prádelenském prostředí jsou nezbytnou součástí provozu.

Prádelna je obecně místo kde se provádí praní. Obvykle se jedná o místnost nebo o skupinu místností, která je určena pro praní oděvů a prádla. Může se také jednat o označení nějakého zařízení nebo organizace, které se zabývá praním oděvů a prádla.[1]

## 1.1 Modernizace

Modernizace představuje nahrazení staré techniky, technikou novou. Modernizace obecně znamená uvádění něčeho na současný stav, např. modernizace továrny znamená nákup poslední technologie a zavedení soudobých výrobních procesů.[2]

Modernizace může být celková, částečná nebo průběžná, viz tabulka 1.

V následujících tabulkách řádky označené zelenou barvou znázorňují souvislost s bakalářskou prací.

*Tabulka 1: Typy modernizací*

MODERNIZACE			
Pojmy	Vysvětlení	Výhody	Nevýhody
<b>CELKOVÁ modernizace</b>	Nahrazení veškeré staré techniky, technikou současnou. Modernizace se uskuteční v časovém rozpětí, dohodnuté zákazníkem a podnikem.	Zhotovená modernizace v krátkém časovém rozpětí.	Pozastavení provozu prádelny po dobu modernizace.
<b>ČÁSTEČNÁ modernizace</b>	Představuje modernizaci neúplnou, částečnou. Například nahrazení poloviny zařízení provozu.	Nižší náklady, než u jiného typu modernizace.	Jsou nahrazena pouze některá zařízení.
<b>PRŮBĚŽNÁ modernizace</b>	Představuje výměnu či nahrazení staré techniky v průběhu určitého časového úseku.	Průběžně nabíhající náklady, pokud není dohodnuto jinak.	V závislosti na rozsahu modernizace může trvat několik měsíců, ale i několik let.



## 1.2 Průmyslová prádelna

Obyčejně průmyslové prádelny obsahují stroje s vysokou kvalitou provozuschopnosti. Z důvodu dlouhodobého provozu můžou i stroje vykazovat poruchy, které jsou často finančně náročné. Pokud nám počet poruch narůstá a náklady jsou vyšší, je potřeba rozhodnout, zda se tento systém vyplatí. Nejlepším krokem u těchto případů je modernizace prádelny.

### 1.2.1 Praní

Technologie praní tvoří jednu ze základních zušlechťovacích operací. Podle potřeby se může vřadit do jakékoliv technologie přepravy, vlastní úpravy nebo i do úprav speciálních a konečných. Tvoří samostatnou technologii. Prát můžeme vlnu, bavlnu, syntetika a směsi. Praní má funkci čistící a hygienickou, zboží se celkově uvolní a podle potřeby i vysráží, stabilizuje.[3]

Rozdělení způsobu praní viz tabulka 2.

Tabulka 2: Rozdělení způsobu praní [3]

ROZDĚLENÍ ZPŮSOBU PRANÍ	
Rozdělení	Charakteristika
Podle typu praní	<b>Vypírání chemikálií</b> – tj. kyselin, solí, hydroxidů (zásad) atd., <b>koloidní praní</b> – odstraňování zbytků tuků, olejů, vosků atd., <b>pigmentové praní</b> – Odstraňování pigmentové špíny.
Podle druhu nečistot	<b>Ve vodě rozpustné</b> – kyseliny, zásady soli apod., <b>Ve vodě nerozpustné</b> – tuk, mastnota apod., <b>ve vodě nerozpustné ale dispergovatelné</b> – písek, prach, zemité pigmenty apod.
Podle stavu rozpracovanosti textilního materiálu	Praní <b>volného materiálu</b> – vločky, praní <b>česanců</b> , praní <b>přízí v přádelech</b> , na křížových cívkách nebo na osnovních válech, praní <b>plošného zboží</b> – tkanin, pletenina apod.
Podle časového hlediska	Prací stroje pracující přetržitě – <b>diskontinuální</b> , prací stroje pracující nepřetržitě – <b>kontinuální</b> .

### 1.2.2 Sušení

Je proces, při kterém dochází k odpařování látek z materiálu ve stavu plynném, kapalném nebo pevném. Dodávka tepla zajistí odpařování v požadované rychlosti. Nejčastěji se sušením odstraňuje vlhkost z pevných látek.[4]

Sušení lze rozdělit dle přenosu tepla viz tabulka 3. Konvektivní přenos tepla je pro nás důležitým. Sušičky prádelny mají tento způsob přenosu tepla.

Tabulka 3: Typy přenosů tepla [4]

TYP SUŠENÍ DLE PŘENOSU TEPLA	
Druhy	Vysvětlení
<b>Konvektivní</b>	Přenos tepla je zajišťován prouděním sušícího média (horkým vzduchem, spaliny). V těchto typech se používá recirkulace sušícího média.
<b>Konstantní</b>	Přenos tepla vedením (kondukce) – přímým kontaktem sušeného materiálu s vyhřívanou plochou. Sušící médium odvádí pouze vlhkost a z tohoto důvodu lze tento typ sušáren využívat k šetrnému sušení termolabilních látek při nízkých teplotách.
<b>Radiační</b>	Sušení probíhá sáláním, které je emitováno elektro – magnetickým zářením. Mohou to být ohřevy infračervené, dielektrické nebo mikrovlnné.

### 1.2.3 Žehlení/mandlování

Mandlování prádla je jednou z možností, jak vyžehlit větší prádlo (prostěradla, povlečení, atd.), které se pomocí žehličky špatně zpracovává. Mandl je obecně žehlicí stroj, do něhož se látka položí na topné rameno, které se posunuje prostřednictvím pohyblivého válce. Tím dochází k rovnoměrnému žehlení.[5] Typy mandlů jsou uvedeny v tabulce 4.









Tabulka 4: Druhy mandlů

Typ	Vysvětlení
<b>Korytový mandl</b>	Nacházejí se v menších prádelnách, které mandly příliš nevyužívají. Mohou být plynové nebo <b>elektrické</b> . Maximální teplota <b>80°C</b> .
<b>Válcový mandl</b>	Mandl, který se nachází především ve větších hotelech, nemocnicích a jiných podnicích, kde je potřeba denně vyžehlit mnoho prádla. Mohou být plynové nebo elektrické. Maximální teplota <b>300°C</b> .

### 1.2.4 Vývoj pracích zařízení

Jakmile se lidé přestali oblékat do kožešin a začali nosit tkané oblečení, vznikla i potřeba praní. S tím jak se člověk vyvíjel, cítil potřebu čistoty nejen sebe sama, ale i svého ošacení. Postupem času lidé přišli na to, že přidáním určitých látek do vody se odstraňování špíny urychlí a ulehčí. Nejdostupnějším prostředkem byly různé druhy hlíny schopné odstranit bláto a prach. Další účinné látky byla moč, popel, soda a zvířecí tuk. Postupem času byly vynalezeny i zařízení, které bylo možno i technologicky vyrobit.[6]

*Tabulka 5: Historie druhů praček podle způsobu praní [6]*

Druhy praček	Charakteristika	Obrázek
<b>Valchové</b>	Patří k nejstarším typům praček. Vyvinuly se z valchy, která dostala půl válcový tvar, který se pohyboval kývavě v pevné nádrži podobného tvaru. Nevýhodou bylo silné mechanické opotřebení prádla.	
<b>S pracím křížkem</b>	Jsou dokonalejší než pračky valchové, ale měly stejné nevýhody jako jejich předchůdci. Prádlo sice vyprali lépe, ale poškozovaly jej mechanickým opotřebením.	
<b>S pracím zvonem</b>	Tento systém praní, kdy špína byla odstraňována proudem vody, který byl vytvářen vertikálním pohybem zvonu, se v českých zemích příliš neuplatnil. Výroba byla především v USA.	
<b>Bubnové</b>	Prádlo umístěné v bubnu se máchalo v roztoku vody a mýdla a špína byla odstraněna pomocí systému zarážek. Nevýhodou byla malá účinnost, která musela nahrazovat delší dobu praní.	
<b>Práčové</b>	Prací roztok se uváděl do pohybu i s prádlem pomocí práce, což bylo žebrované těleso různých tvarů, které se pohybovalo otáčivě sem a tam v pravém úhlu nebo úhlu 120 stupňů v pevně stojící prací nádobě.	
<b>Vibrační</b>	Měly z mechanického hlediska nejpriznivější vliv na prádlo. Nevýhodou bylo, že špína, která se z prádla uvolňovala, tak se mohla usazovat zpět na tkaninu, protože nedocházelo k žádnému pohybu prádla ani pracího roztoku.	
<b>Proudové</b>	Praly pomocí kapaliny hnané čerpadlem, při čemž se i prádlo intenzivně pohybovalo. Výhodou bylo, že prádlo se nedostávalo do kontaktu s žádnou pohybující se částí pračky, nevýhodou bylo pečlivé rozložení prádla, jehož pohyb se musel sledovat.	
<b>Vířivé</b>	Pračky se u nás vyráběly se dvěma soustavami, buď s vířičem kruhovým, nebo šroubovým. Ten měl za úkol rozvířit prací roztok, do něhož se vkládalo špinavé prádlo. Nevýhodou bylo zamotávání prádla, neboť se vířič otáčel stále stejným směrem.	



### 1.2.5 Typy prádelen

Spousta podniků, firem a jiných společností vlastní prádelnu. Některé by se bez prádelenského zařízení neobešly, například hotely, relaxační centra, nemocnice aj. Podniky menších rozměrů si své prádelenské potřeby zajistí v prádelnách, které jsou určeny pro praní zákazníků. V tabulce 6 je uvedeno rozdělení prádelen společně s příklady druhů podniků, které prádelnu vlastní.

Tabulka 6: Typy prádelen [8]

TYPY PRÁDELEN	
Podle účelu	Příklad
<b>Pohostinství</b>	hotely, lázně a wellness, restaurace a catering
<b>Mincovníkové prádelny</b>	bytové výstavby, univerzity, samoobslužné prádelny, kempy
<b>Sociální sféra</b>	nemocnice a kliniky, domovy s pečovatelskou službou, školy a mateřské školy
<b>Komerční prádelny</b>	průmyslové prádelny, chemická čistírna, architekti a konzultanti, společnost pronajímající oblečení, mokré čištění
<b>Veřejná služba</b>	armáda, hasičský záchranný sbor, věznice
<b>Námořní doprava</b>	výletní lodě, ropné plošiny, nákladní lodě
<b>Sport a volný čas</b>	sportovní kluby, posilovny, kadeřnictví, jezdecká střediska, divadla
<b>Průmysl</b>	letecké společnosti, úklidové firmy, potravinářský průmysl, jaderné elektrárny, textilní průmysl, elektronický průmysl, autoservisy

### Sociální podnik

Tímto podnikem se rozumí „subjekt sociálního podnikání“, tj. právnická osoba založená dle soukromého práva nebo její součást nebo fyzická osoba, které splňují principy sociálního podniku. Naplňuje veřejné prospěšný cíl, který je formulován v základních dokumentech.[9]

### Sociální podnikání

Sociální podnikání jsou podnikatelské aktivity, které prospívají společnosti a životnímu prostředí. Důležitou roli hraje rozvoj a často vytváří pracovní příležitosti pro osoby se zdravotním, sociálním nebo kulturním znevýhodněním. Zisk je z větší části použit pro další rozvoj podniku. Pro sociální podnik je stejně důležité zvýšení veřejného prospěchu i dosahování zisku.[9]

## 2 Analýza současného stavu

Bakalářská práce je zpracována pro podnik Primus CE, dále jen Primus. V následujících kapitolách jsou uvedeny základní informace týkající se podniku a výchozí analýzy, které by měly pomoci k identifikaci problémových míst řešené problematiky.

### 2.1 Primus CE

Primus je jediným výrobcem průmyslové prádelenské techniky v České republice s výrobním podnikem v Příboře. Společnost byla založena v roce 1911 v Belgii jako výrobce praček a myček pro domácnost. Od roku 1970 se firma zaměřila na vybavení komerčních prádelen. Sortiment společnosti Primus pokrývá celé spektrum vybavení prádelny od odpružených praček s vysokými otáčkami odstředění, přes neodpružené pračky, hygienické bariérové odpružené pračky, až po profesionální bubnové sušiče a korytové i válcové mandly. Díky síti vlastních distributorů a servisních partnerů, se společnost zaměřuje na široké spektrum koncových uživatelů, kterými jsou mincovníkové prádelny, vlastní soukromé prádelny, komerční prádelny, hotelové prádelny, prádelny v sociální sféře, nemocnicích, věznicích atd. Primus také dodává další zařízení průmyslovým prádelnám, větším soukromým prádelnám a čistírnám.[8]



Obr. 1: Současné logo Primus [8]

V současné době se Primus řadí mezi špičkové výrobce průmyslové prádelenské techniky v Evropě s pevnou pozicí na celosvětovém trhu. Již se stoletou zkušeností firma vyrábí své spotřebiče v té nejvyšší kvalitě pro různé typy uživatelů. Zejména pro restaurace, hotely, nemocnice, sociální ústavy, domovní prádelny, samoobslužné prádelny, komerční prádelny a jiné.[8]

## Historie

Firma Primus začala fungovat od roku 1902. Avšak s prádelenskou výrobou začali od roku 1920, kdy ukázali na trhu domácí pračky. V roce 1930 představili první kovový prací buben a od roku 1955 pračky Cristial, Atomic a Commander, které byly vylepšeny o ohřev vody. Roku 1964 ukázali pračku Primus FUTURA, která byla automatická. Tento model byl velmi úspěšný a využíval se především v mincovníkových prádelnách. Roku 1970 udělala firma razantní krok a změnila zaměření výroby z domácích zařízení na průmyslovou prádelenskou techniku. Roku 1990 začali vyrábět novou řadu hygienických bariérových praček. V roce 2002 firma začala vyrábět i sušiče řady T.[8]



Obr. 2: První firemní logo[8]

## Postavení na trhu

Je hodně konkurenčních firem, které se zabývají stejným směrem. Proto je dobré, aby zákazník věděl, co všechno firma nabízí. Primus je globální značkou, která je uznávána pro vysokou kvalitu, dobrým poměrem cena – výkon a hlavně spolehlivost. Podnik neustále investuje do vývoje nových strojů se stále lepšími vlastnostmi, a to jak z ekologického hlediska, tak z hlediska uživatelské přívětivosti.[8]



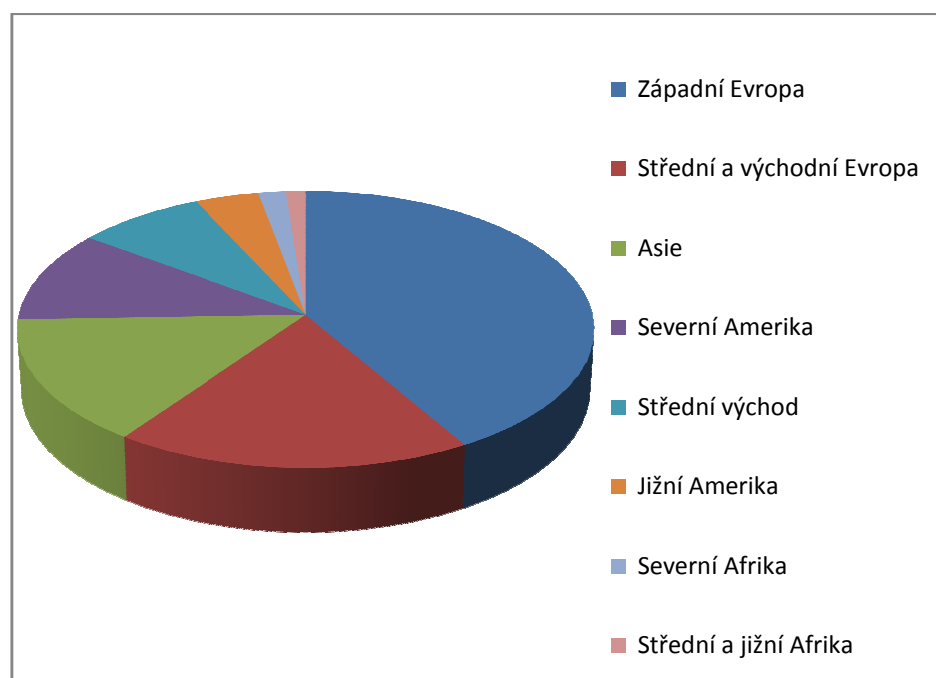
Obr. 3: Sídlo Primus v Příboře [8]

### 2.1.1 Prodaná zařízení v roce 2013

V roce 2013 firma Primus dokázala prodat více než 25 000 strojů (pračky, sušiče a mandly) po celé Zemi. Do tabulky 7 byly zpracovány informace o geografických oblastech, kde má podnik své odběratele a množství strojů, které byly v daných lokalitách v roce 2013 prodané. **V tabulce jsou uvedeny pouze čísla prodaných zařízení bez ohledu na cenu a jejich rozdělení.**

Tabulka 7: Místa určení a počet prodaných strojů [10]

Místa určení strojů (2013)	Počet kusů
Západní Evropa	10 500
Střední a východní Evropa	4 600
Asie	3 700
Severní Amerika	2 700
Střední východ	2 000
Jižní Amerika	1 000
Severní Afrika	430
Střední a jižní Afrika	310
<b>CELKEM</b>	<b>25 240</b>



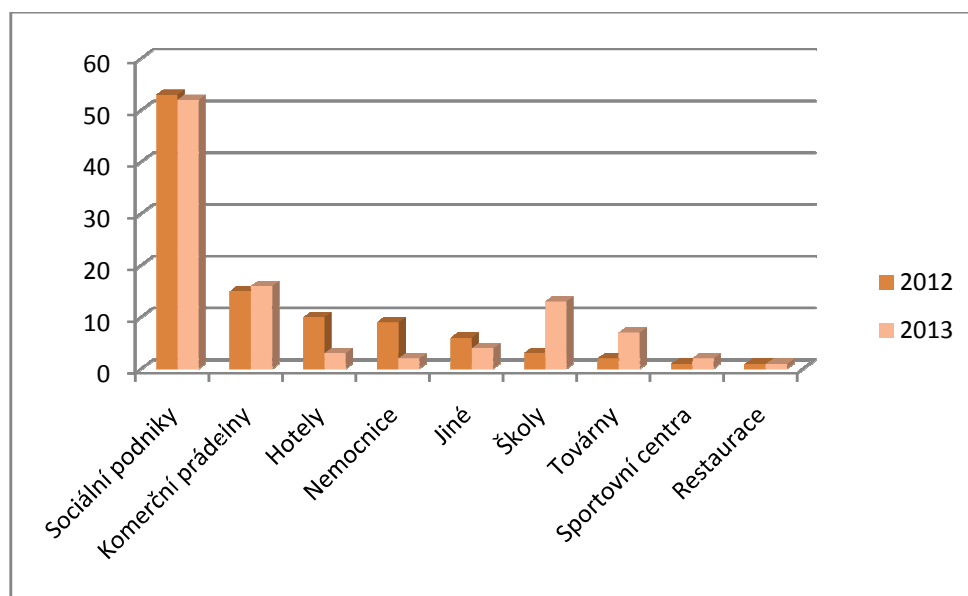
Graf 1: Grafické znázornění míst prodaných strojů v roce 2013

### 2.1.2 Zákazníci v roce 2012 a 2013

Do tabulky 8 a grafu 2 jsou zpracovány typy zákazníků, kteří v roce 2012 a 2013 spolupracovali s firmou Primus a s její pomocí zmodernizovali nebo zřídili prádelny s příslušenstvím vyráběným ve firmě. Vše je znázorněno v procentech.

Tabulka 8: Typy zákazníků v roce 2012 a 2013 [10]

Zákazníci	2012	2013
Sociální podniky	53	52
Komerční prádelny	15	16
Hotely	10	3
Nemocnice	9	2
Jiné	6	4
Školy	3	13
Továrny	2	7
Sportovní centra	1	2
Restaurace	1	1



Graf 2: Zákazníci v roce 2012 a 2013

## 2.2 Současný stav prádelny

Prádelna určená k modernizaci se nachází v Čechách. Je v provozu osm hodin denně, každý všední den. Na obrázcích 4, 5 lze vidět umístění stávajícího zařízení. Příjem prádla a sušící zařízení. Na obrázcích 6, 7 lze vidět prací a žehlící zařízení stávající prádelny.



*Obr. 4,5: Stávající prádelna – Vlevo příjem prádla, vpravo sušící zařízení*

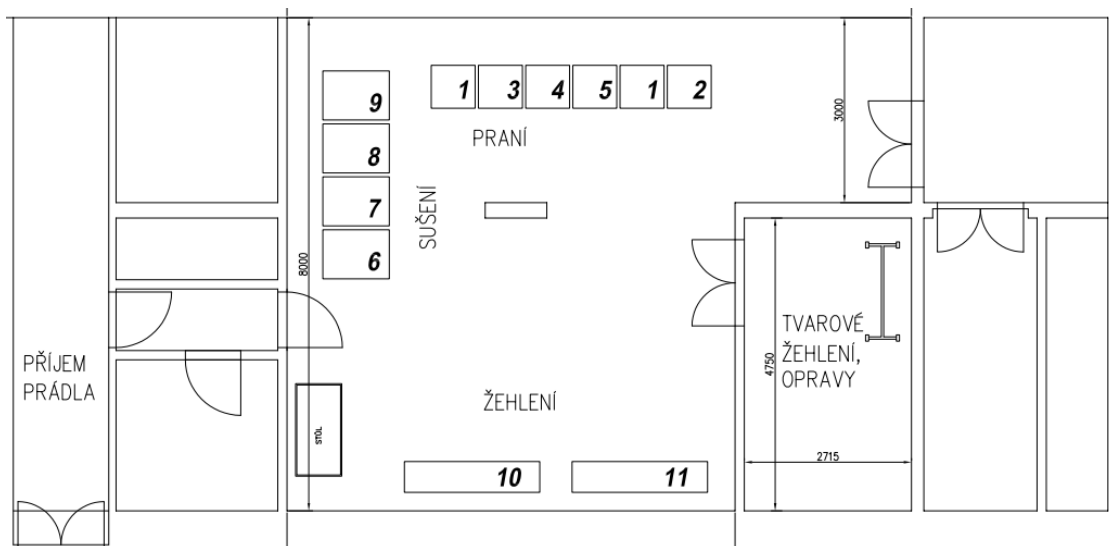


*Obr. 6, 7: Stávající prádelna – Vlevo prací zařízení, vpravo žehlící zařízení s klecí na skladování prádla*



### 2.2.1 Umístění stávajících strojů prádelny

Stávající umístění strojů v prádelně je znázorněno na obrázku 8 (schéma viz příloha A). Stávající prádelna obsahuje dohromady dvanáct strojů. **Prací stroj APM 10 K, sušicí stroj T6251 a korytový mandl KZ1618 jsou nefunkční.** Pět plně funkčních pracích zařízení se třemi sušicími stroji a korytovým mandlem plní prádelenskou činnost.



Obr. 8: Schéma stávající prádelny

### 2.2.2 Zařízení používané ve stávající prádelně

Tabulka 9: Zařízení stávající prádelny

Typ	Číslo stroje	Zařízení	Počet kusů
PRACÍ ZAŘÍZENÍ	1	APM 10 K	2
	2	APM 10 K	1 – nefunkční
	3	PRIMUS P6	1
	4	PRIMUS FX65	1
	5	LG10396ND	1
SUŠÍCÍ ZAŘÍZENÍ	6	SCHULTHESS TI 250 U	1
	7	MIELE T6251	1 – nefunkční
	8	MIELE T6351	1
	9	PRIMUS DA13	1
KORYTOVÉ MANDLY	10	KOVO KZ1618	1
	11	KOVO KZ1618	1 – nefunkční

## Prací zařízení stávající prádelny

### PRIMUS P6

Tabulka 10: Technologické parametry P6[8]

Typ	Jednotky	P6
KAPACITA	kg	6
PRŮMĚR BUBNU	mm	530
OBJEM BUBNU	l	60
OTÁČKY ODSTR.	ot/min	1150
EL. OHŘEV	kW	6
ROZMĚRY VxŠxH	mm	940x685x645
ROK VÝROBY		2013
POČET KUSŮ	ks	1



Obr. 9: Prací zařízení P6[8]

### PRIMUS FX65

Tabulka 11: Technologické parametry FX65[8]

Typ	Jednotky	FX65
KAPACITA	kg	7
PRŮMĚR BUBNU	mm	530
OBJEM BUBNU	l	65
OTÁČKY ODSTR.	ot/min	1165
EL. OHŘEV	kW	6
ROZMĚRY VxŠxH	mm	1115x710x676
ROK VÝROBY		2013
POČET KUSŮ	Ks	1



Obr. 10: Prací zařízení FX65[8]

### LG10396ND

Tabulka 12: Technologické parametry LG10396ND[11]

Typ	Jednotky	WD10396ND
KAPACITA	kg	6
ELEKTRICKÝ OHŘEV		4,74
OBJEM BUBNU	l	42
PRŮMĚR BUBNU	mm	530
ROZMĚRY VxŠxH	mm	850x600x440
ROK VÝROBY		2012
POČET KUSŮ	ks	1



Obr. 11: Prací zařízení LG10396ND[11]

**Meron APM 10 K***Tabulka 13: Technologické parametry APM 10 K[12]*

Typ	Jednotky	APM 10 K
KAPACITA	kg	9,5
OBJEM BUBNU	l	95
ELEKTRICKÝ OHŘEV	kW	9
ELEKTRICKÁ SOUSTAVA		3+PE+400V/50Hz
ROZMĚRY VxŠxH	mm	1150x800x620
ROK VÝROBY		1995
POČET KUSŮ	ks	2+1 NEFUNKČNÍ

*Obr. 12: Prací zařízení APM 10 K***Sušicí zařízení stávající prádely****PRIMUS DA13***Tabulka 14: Technologické parametry DA13[13]*

Typ	Jednotky	DA 13
KAPACITA	kg	13
OBSAH BUBNU	l	270
SPOTŘEBA ENERGIE	kW/kg	1,39
ELEKTRICKÉ TOPENÍ	kW	24
ROZMĚRY VxŠxH	mm	1622x711x1140
ROK VÝROBY		1998
POČET KUSŮ	ks	1

*Obr. 13: Sušicí zařízení DA13[13]***SCHULTHESS TI 250 U***Tabulka 15: Technologické parametry TI 250 U[14]*

Typ	Jednotky	TI 250 U
KAPACITA	kg	10
OBSAH BUBNU	l	250
SPOTŘEBA ENERGIE	kW/kg	1,1
ELEKTRICKÉ TOPENÍ	kW	14,4
ROZMĚRY VxŠxH	mm	1500x890x785
ROK VÝROBY		1996
POČET KUSŮ	ks	1

*Obr. 14: Sušicí zařízení TI 250 U[15]*

**MIELE T 6351***Tabulka 16: Technologické parametry T 6351[16]*

Typ	Jednotky	T 6351
KAPACITA	kg	14
OBSAH BUBNU	l	350
SPOTŘEBA ENERGIE	kW/kg	0,56
ELEKTRICKÉ TOPENÍ	kW	18
ROZMĚRY VxŠxH	mm	1390x900x1030
ROK VÝROBY		2005
POČET KUSŮ	ks	1

*Obr. 15: Sušicí zařízení T 6351[17]***MIELE T 6251***Tabulka 17: Technologické parametry T 6251[16]*

Typ	Jednotky	T 6251
KAPACITA	kg	10
OBSAH BUBNU	l	250
SPOTŘEBA ENERGIE	kW/kg	5,8
ELEKTRICKÉ TOPENÍ	kW	13,5
ROZMĚRY VxŠxH	mm	1390x900x805
ROK VÝROBY		2004
POČET KUSŮ	ks	1
STAV		NEFUNKČNÍ

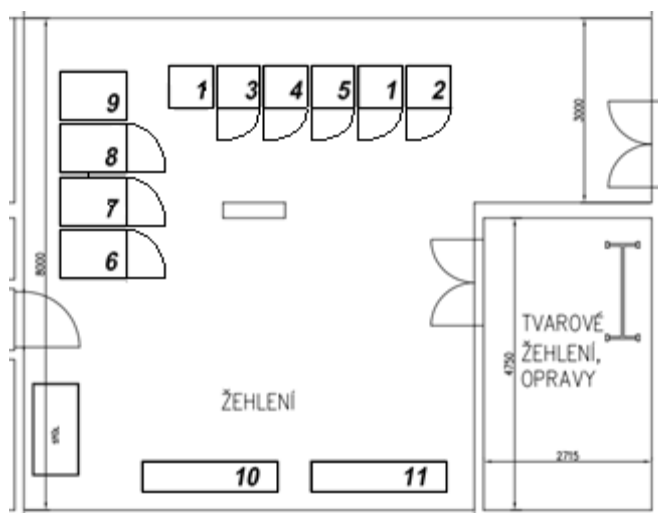
*Obr. 16: Sušicí zařízení T 6251[18]***Žehlicí zařízení stávající prádelny****KOVO BelušaKZ1618***Tabulka 18: Technologické parametry KZ1618*

Typ	Jednotky	KZ1618
PRŮMĚR VÁLCE	mm	180
ŠÍRKA VÁLCE	mm	1600
MAX. PŘÍKON	kW	3,97
MAX. PROUD	A	6,65
ROZMĚRY VxŠxH	mm	1320x2350x620
ROK VÝROBY		1979
POČET KUSŮ	ks	1+1 NEFUNKČNÍ

*Obr. 17: Žehlicí zařízení KZ1618*

### 2.2.3 Plocha stávající prádelny

V prvním kroku je vypočítána základní plocha prádelny. V dalším kroku je vypočtena stroji zastavěná plocha (rozměry strojů, viz technologické parametry), následně pak využitelná plocha stávající prádelny.



Obr. 18: Schéma stávajících strojů i s otevřenými dveřmi

Tabulka 19: Výpočty plochy stávající prádelny

Parametr	Výpočet	Legenda
<b>Základní plocha</b> [m <sup>2</sup> ]	$S_p = S_{s1} + S_{s2}$ (1)	$S_p$ – plocha prádelny $S_{s1}$ – plocha první části prádelny $S_{s2}$ – plocha druhé části prádelny
<b>Stroji zastavěná plocha</b> [m <sup>2</sup> ]	$S_{sz} = \sum_1^m S_j$ (2)	$S_{sz}$ – plocha stávajícího zařízení $S_j$ – plocha j – tého stroje
<b>Plocha stroje</b> [m <sup>2</sup> ]	$S_j = \check{S} \times H + D$ (3)	$\check{S}$ – šířka pračky $H$ – hloubka pračky $D$ – Dveřní prostor
<b>Využitelná plocha</b> [m <sup>2</sup> ]	$V_p = S_p - S_{sz}$ (4)	$V_p$ – využitelná plocha $S_p$ – plocha prádelny $S_{sz}$ – plocha stávajícího zařízení

**Výpočet základní plochy**

$$S_p = S_{s1} + S_{s2} \quad (1)$$

$$S_{s1} = 7,28 \times 4,75$$

$$S_{s1} = 34,58 [m^2]$$

$$S_{s2} = 10,145 \times 3$$

$$S_{s2} = 30,435 [m^2]$$

$$S_p = 34,58 + 30,435$$

$$S_p = 60,015 [m^2]$$

**Plocha stroje** příklad výpočtu pro prací stroj Primus P6 (viz technologické parametry)

$$S_j = \check{S} \times H + D \quad (3)$$

$$S_1 = 0,685 \times 0,645 + 0,5 = 0,942 [m^2]$$

Plocha zbývajících strojů je vypočtena stejným způsobem. U strojů, které se nepoužívají nebo tento prostor nepotřebují, je hodnota D rovná nule. U druhé hodnoty ve výpočtu jsou vypočteny tři stejné prací stroje, kde je jeden nefunkční – otevírání dveří u jednoho z nich není započteno. Stejně to je u sušiče T 6251, tj. šestá hodnota ve výpočtu. Poslední výpočet je ke korytovým mandlům – zde se nepoužívá prostor k otevření dveří.

**Stroji zastavěná plocha**

$$S_{sz} = \sum_i^m S_j \quad (2)$$

$$S_{sz} = \{0,942 + [(3 \times 0,496) + 1] + 0,979 + 0,764 + 1,199 + 0,725 + 1,427 + 1,311 + (2 \times 1,457)\}$$

$$S_{sz} = 12,749 [m^2]$$

**Využitelná plocha stávající prádelní**

$$V_p = S_p - S_{sz}$$

$$V_p = 60,015 - 12,749$$

$$V_p = 47,266 [m^2]$$

Využitelná plocha je  $47,266 m^2$  ve stávající prádelně, tj. **78,8 %**.

### 2.2.4 Sortiment prádla

Sortiment prádla je široký. Hlavně se perou ubytovací, zdravotní a osobní textilie, viz tabulka 20.

Tabulka 20: Sortiment prádla

SORTIMENT PRÁDLA		
Ubytovací	Zdravotní	Osobní
Jednoduché prostěradlo	Obyčejný ručník	Košile
Povlak cícha	Plena obyčejná	Šaty
Povlak na polštář	Sesterská zástěra	Triko
Obyčejný ručník	Bryndák/slinták	Blůza
Utěrka	Ručník froté	Kuchyňská zástěra
Velká podložka		Kalhoty
Osuška		Plášť
Ručník froté		Spodní prádlo
Deka		

V průmyslové prádelně se 60% prádla předsušuje a následně žehlí na mandlu (položky označené žlutou barvou). Zbylých 40% se suší vysokou teplotou do sucha. Položky označené zelenou barvou jsou dále žehleny tvarovou žehličkou, zbylé položky se pouze vysuší bez následného žehlení.

### 2.2.5 Ceny energií, médií

Ceny studené vody, elektřiny i pracích prostředků nalezneme v tabulce 21. Jsou pro nás důležité k následným výpočtům spotřeb.

Tabulka 21: Ceny energií, médií [19]

CENY ENERGIÍ, MÉDIÍ		
Studená voda	Elektřina	Prací prostředky
<b>1m<sup>3</sup></b> <b>(Kč)</b>	<b>1kWh</b> <b>(Kč)</b>	<b>cena za kg</b> <b>(Kč)</b>
80,00	4,00	60,00

Ceny jsou uváděny dle aktuálních ceníků.



### 2.2.6 Provozní spotřeby jednotlivých zařízení

Výpočty jsou provedeny při **100%** provozu prádelny. Kapacity praní, sušení i mandlování společně s náplní strojů za směnu a spotřeby vody byly konzultovány s technickými pracovníky podniku a vycházejí ze sledovaných hodnot předešlých období. Provozní spotřeby stávajícího zařízení jsou znázorněné pomocí tabulek. V tabulce 21 jsou znázorněné počty náplní jednotlivých zařízení za směnu, která činí 8 hodin denně.

Provozní spotřeby jsou vypočteny za předpokladu praní následujícím způsobem.

#### Prací zařízení:

APM 10 K – praní vysoce znečištěného prádla s předpírkou na 90°C.

P6 – praní znečištěného prádla bez předpírky na 60°C.

FX65 – praní znečištěného prádla bez předpírky na 60°C.

LG10396ND – praní znečištěného prádla bez předpírky na 55°C.

#### Sušicí zařízení:

Všechny tři funkční stroje jsou plně v provozu a k dispozici všem vypraným položkám, které se musí předsušovat i sušit do sucha.

#### Korytový mandl:

Je k dispozici všem položkám, které je potřeba vyžehlit na mandlu. Jsou jimi prostěradla, povlaky na polštář, aj.

Výpočty spotřeby jednotlivých strojů i celkové spotřeby prádelny na základě uvedených předpokladů jsou uvedeny v následujících tabulkách. Pro snazší orientaci jsou jednotlivé typy zařízení v tabulkách barevně odlišeny.

**Tabulky jsou vytvořeny v Microsoft Excel a jsou přílohou bakalářské práce na CD. Pokud by se změnily podmínky praní, lze využít navržené tabulky k propočtu aktuálních energetických spotřeb.**

Tabulka 22: Počet náplní za směnu

Stroj			Náplní za směnu	Náplň prádla (kg/stroj)	Název
	Typ	Ks			
1	APM10K	2	4	9,5	pračka
3	P6	1	6	6,0	pračka
4	FX65	1	6	7,0	pračka
5	LG10396ND	1	4	6,0	pračka
6	TI 250 U	1	8	10,0	sušič
7	T6351	1	8	14,0	sušič
9	DA13	1	8	13,0	sušič
10	KZ1618	1	7	12,0	mandl

V tabulce 23 jsou uvedené náplně prádla, spotřeby elektrické energie, vody a ceny za směnu provozu jednotlivých strojů. Nejnížší náklady má pračka LG10396ND. Naopak nejvyšší náklady má sušič DA13.

Tabulka 23: Počet náplní prádla v kg, spotřeby el. energie, vody a ceny za směnu

Stroj			Náplň prádla/směna (Kg)	El. energie			Voda		Náklady Kč/směna
Č.	Typ	Ks		kWh/náplň	Kč/náplň	Kč/směna	SV/náplň (l)	Kč/směna	
1	APM10K	2	76,00	4,04	16,16	64,64	490	156,80	221,44
3	P6	1	36,00	1,50	6,00	36,00	66	31,73	67,73
4	FX65	1	42,00	1,38	5,52	33,12	74	35,71	68,83
5	LG10396ND	1	24,00	0,79	3,17	12,69	61	19,36	32,05
			178,00						
6	TI 250 U	1	80,00	11,00	44,00	352,00	0	0,00	352,00
7	T6351	1	112,00	7,84	31,36	250,88	0	0,00	250,88
9	DA13	1	104,00	18,07	72,28	578,24	0	0,00	578,24
			296,00						
10	KZ1618	1	84,00	3,00	12,00	84,00	0	0,00	84,00

Tabulka 24: Výpočty pracích strojů

PRACÍ STROJE		
Parametr	Výpočet	Legenda
Náplň praného prádla za směnu	$N_{pp} = \text{Náplň za směnu} \times \text{Kapacita pračky}$ (5)	$N_{pp}$ – náplň praného prádla
Spotřeba el. energie na náplň	$kWh Pz_{náplň} = \frac{El.Ohřev}{\text{Částka v Kč za 1 kWh}}$ (6)	$kWh Pz_{náplň}$ – počet kW pracího zařízení na náplň
Počet Kč za náplň	$Kč Pz_{náplň} = kWh P6_{nápln} \times \text{částka v Kč za 1 kWh}$ (7)	$Kč Pz_{náplň}$ - počet Kč pracího zařízení na náplň
Počet Kč za směnu	$Kč Pz_{směna} = Kč Pz \text{ za náplň} \times \text{počet náplní za směnu} + \text{spotřeba vody za směnu v Kč}$ (8)	$Kč Pz_{směna}$ - počet Kč pracího zařízení za směnu

Tabulka 25: Výpočty sušicích strojů

SUŠICÍ STROJE		
Parametr	Výpočet	Legenda
Náplň praného prádla za směnu	$N_{sp} = \text{Náplň za směnu} \times \text{Kapacita sušiče}$ (9)	$N_{sp}$ – náplň sušeného prádla
Spotřeba el. energie na náplň	$kWh Sz_{náplň} = kWh \text{ na Kg prádla} \times \text{kapacita}$ (10)	$kWh Sz_{náplň}$ – počet kW sušicího zařízení na náplň
Počet Kč za náplň	$Kč Sz_{náplň} = kWh Sz_{nápln} \times \text{částka v Kč za 1 kW}$ (11)	$Kč Sz_{náplň}$ – počet Kč sušicího zařízení na náplň
Počet Kč za směnu	$Kč Sz_{směna} = Kč Sz \text{ za náplň} \times \text{počet náplní za směnu}$ (12)	$Kč Sz_{směna}$ – počet Kč sušicího zařízení za směnu

Dále je uveden příklad výpočtů pro 2 vybraná zařízení. Souhrnné výsledky jsou uvedeny v tabulce 23.

### Náplň prádla za směnu pračky PRIMUS P6 a sušičky PRIMUS DA 13

P6 – Náplň praného prádla za směnu (5)

$$N_{pp} = \text{Náplň za směnu} \times \text{Kapacita stroje}$$

$$N_{pp} = 6 \times 6$$

$$N_{pp} = 36 \text{ [Kg/směna]}$$

DA 13 – Náplň sušeného prádla za směnu (9)

$$N_{sp} = \text{Náplň za směnu} \times \text{Kapacita sušiče}$$

$$N_{sp} = 8 \times 13$$

$$N_{sp} = 104 \text{ [Kg/směna]}$$

### Spotřeba elektrické energie na náplň strojů P6 a DA 13

P6 – Spotřeba el. energie na náplň (6)

$$kWh P6_{náplň} = \frac{El.Ohřev}{\text{Částka v Kč za 1 kWh}}$$

$$kWh P6_{náplň} = \frac{6}{4}$$

$$kWh P6_{náplň} = 1,50 \text{ [kWh]}$$

DA 13 – Spotřeba el. energie na náplň (10)

$$kWh DA13_{náplň} = kWh \text{ na Kg prádla} \times kapacita$$

$$kWh DA13_{náplň} = 1,39 \times 13$$

$$kWh DA13_{náplň} = 18,07 \text{ [kWh]}$$

### Finanční náklady za el. energiiu jedné náplně strojů P6 a DA 13

P6 – Počet Kč za náplň (7)

$$Kč P6_{náplň} = kWh P6_{náplň} \times \text{částka v Kč za 1 kWh}$$

$$Kč P6_{náplň} = 1,50 \times 4$$

$$Kč P6_{náplň} = 6 \text{ [Kč/náplň]}$$

DA 13 – Počet Kč za náplň (11)

$$Kč DA_{náplň} = kWh DA_{náplň} \times \text{částka v Kč za 1 kWh}$$

$$Kč DA 13_{náplň} = 18,07 \times 4$$

$$Kč DA13_{náplň} = 72,28 \text{ [Kč/náplň]}$$

### Finanční náklady provozu strojů P6 a DA 13 za směnu

P6 – Počet Kč za směnu (8)

$$Kč P6_{směna} = Kč P6 \text{ za náplň} \times \text{počet náplní za směnu} + \text{spotřeba vody za směnu v Kč}$$

$$Kč P6_{směna} = 6 \times 6 + 21,81$$

$$Kč P6_{směna} = 57,81 \text{ [Kč/směna]}$$

DA 13 – Počet Kč za směnu (12)

$$Kč DA13_{směna} = Kč DA13 \text{ za náplň} \times \text{poč. nápl. sm.}$$

$$Kč DA13_{směna} = 72,28 \times 8$$

$$Kč DA13_{směna} = 578,24 \text{ [Kč/směna]}$$

### 2.2.7 Celkové provozní náklady stávajícího zařízení

V tabulce 26 jsou shrnuty provozní spotřeby strojů za směnu. Součet spotřeby elektrické energie a studené vody nám udává částku provozních nákladů zařízení za směnu. **El. energie je vypočtena jako součin spotřeby elektřiny na náplň a počtu náplní stroje za směnu.**

*Tabulka 26: Celková náplň prádla, spotřeby energií, vody a peněžní částka za směnu provozu zařízení*

ELEKTRICKÁ ENERGIE		VODA		STROJE
El.energie/směna (kWh)	Kč/směna	SV/směna (l)	Kč/směna	Kč/směna
352,89	1 411,57	3 045,00	243,60	1 655,17

### Prací prostředky

Prací prostředky jsou nezbytnou součástí provozu průmyslové prádelny. Jejich spotřeba za směnu je uvedena v tabulce 27.

**Na 1 kilogram prádla se spotřebuje v průměru 0,020 kg pracího prášku.** Při součinu celkové náplně praného prádla za směnu a pracího prášku na kg prádla nám dle tabulek vychází **213,6 Kč spotřeby pracího prášku za směnu.**

*Tabulka 27: Prací prostředky*

PRACÍ PROSTŘEDKY		
	kg	Cena v Kč
Prací prostředky na kg prádla	0,020	1,20
Prací prostředky za směnu	3,560	213,60
Prací prostředky za měsíc	78,32	4 699,20

## Měsíční náklady provozu zařízení

Měsíční náklad provozu zařízení obsahuje náklady spotřeby studené vody a elektrické energie. Měsíc počítáme jako **21 pracovních dnů**. Náklady jsou vztaženy na provoz prádelenských zařízení a spotřebu pracího prášku.

$$Mn\ vody = 21 \times 243,60$$

$$Mn\ vody = 5\ 115,6\ [Kč]$$

$$Mn\ el.\ energie = 21 \times 1\ 411,57$$

$$Mn\ el.\ energie = 29\ 642,97\ [Kč]$$

$$Mn\ prac.\ prášku = 21 \times 213,60$$

$$Mn\ prac.\ prášku = 4\ 485,6\ [Kč]$$

$$Mn\ zařízení = Mn\ vody + Mn\ el.\ energie + Mn\ pracího\ prášku(12)$$

$$Mn\ zařízení = 5\ 115,6 + 29\ 642,97 + 4\ 485,6$$

$$Mn\ zařízení = 39\ 244,17\ [Kč/Měsíc]$$

Mn – Měsíční náklady

**Dle propočtů měsíční náklady stávající prádelny za měsíc činí 39 244,17 Kč.**

### **2.2.8 Zaměstnanci prádelny**

Pracovní náplň zaměstnanců se zaměřuje na prádelenskou činnost. Průmyslová prádelna zaměstnává momentálně tři pracovníky. Pracují ráno od šesti hodin do půl třetí odpoledne, tj. osm hodin denně od pondělí do pátku s půl hodinovou přestávkou během každé směny. Úkolem zaměstnanců je prát, sušit a žehlit prádlo, které se v prádelně zpracovává.

### **2.2.9 Provozní řád prádelny**

Provozní řád prádelen je nezbytná součást pro bezproblémový provoz. Musí obsahovat koncepce prádelny společně s bezpečností a hygieny práce. Bez těchto zásad nemůže prádelna fungovat.

#### **Koncepce prádelny**

Obsahuje:[20]

1. Stav – identifikační údaje.
2. Propočet kapacity.
3. Organizace práce – technologie.
4. Seznam a popis zařízení.
5. Spotřeby energií.
6. Prací prostředky.
7. Počet zaměstnanců.

#### **Bezpečnost a hygiena práce**

Obsahuje:[20]

1. Systém řízení a ochrany zdraví při práci.
2. Bezpečná práce na pracovišti.
3. Seznam obsluhy a ochranné pomůcky.
4. Pokyny pro bezpečnou práci.



K zajištění správné hygieny a bezpečnosti práce je nutné dodržovat ustanovení zejména 3 zákonů:

- 258 sb., vyhlášky Mzd č. 440, Hygienické předpisy,
- svazek 37/1977 – nejvyšší přípustné hodnoty hluku a vibrací,
- svazek 39/1978 – o hygienických požadavcích na pracovní prostředí.

V rámci práce byl ověřen stávající řád prádelny. Funguje zcela bez problémů.

## Seznam ochranných pomůcek pro pracovníky prádelny

*Tabulka 28: Pracovní pomůcky [20]*

Obsluha	Vybavení	Užitná doba
<b>Příjem prádla</b>	Plášť	12 měsíců
	Gumové rukavice	Datum spotřeby
	Sandále	12 měsíců
	Ochranná rouška	12 měsíců
<b>Praní</b>	Plášť	12 měsíců
	Gumové rukavice	Datum spotřeby
	Sandále	12 měsíců
<b>Žehlení</b>	Plášť	12 měsíců
	Sandále	12 měsíců

Seznam pracovních pomůcek je pro zaměstnavatele závazným.

### 3 Vyhodnocení analýzy současného stavu

Na základě analýz v bodu 2 jsem došel k výsledkům provozních spotřeb zařízení. Náklady za provoz zařízení za směnu činí 1 655,17 Kč. Měsíční náklady včetně pracího prášku činí 39 244,17 Kč.

Plocha stávající prádelny dle výpočtů obsahuje 78,8 % využitelné plochy.

Tři zaměstnanci, pracující v prostorách prádelny plní všechny požadované úkoly a není nutné jejich stávající počet měnit.

Pracovní řád stávající prádelny funguje bez problémů a zaměstnanci tento řád respektují.

Prací zařízení typu APM 10 K, sušicí zařízení typu T6251 a korytový mandl KZ1618 jsou zcela **nefunkční**.

Ostatní zařízení mají s ohledem na dnešní ceny energií **vysoké spotřeby**.

#### 3.1 Specifikace požadavků s ohledem na řešenou problematiku

- Oproti **stávajícím hodnotám vypraného prádla za směnu tj. 178 kg** – je požadavek na navýšení o 50 kg/směnu.
- Další požadavek je snížení provozních nákladů zařízení, které je ve stávajícím stavu nevyhovující.

## 4 Vlastní návrhy zlepšení

**Výsledky analýz prokázaly hlavní problémy stávající prádelny:**

- Vysoké provozní náklady strojů.
- Zařízení v prádelně nevyhovuje kapacitě praní za směnu.
- Tři nefunkční stroje.

**Návrhy zlepšení:**

- Ponechání pracích strojů FX65 a P6. Prací stroj LG vhodné prodat. Ostatní zařízení sešrotovat.
- Zakoupení nových pracích, sušících a žehlících zařízení značky PRIMUS.
- Drobné stavební úpravy prádelenského prostoru (podlahy, rozvody, atd.).
- Návrh prostorového uspořádání zakoupeného zařízení.

### 4.1 Zrušení stávajících strojů

Dva prací stroje z roku 2013 plní průmyslové požadavky. Jsou jimi P6 a FX65 – navrhuji ponechat v prádelně.

Prací zařízení LG navrhuji prodat – vhodné i do domácnosti. Její provozní spotřeby jsou velmi příznivé. Navrhovaná prodejní cena – **6 000 Kč**.

Ostatní prací, sušící i žehlící zařízení navrhuji sešrotovat. Cena za demontáž a následné šrotování činí **10 000 Kč – náklady**.

## 4.2 Nová zařízení prádelny

Vyřazené stroje je nutné nahradit novými výkonnějšími a úspornějšími stroji. Na základě požadavků navýšení kapacity a nižších provozních nákladů byly vybrány následující prací, sušicí stroje a jeden korytový mandl, které tyto parametry splňují.

Prací zařízení:

PRIMUS FX135 – 2 ks

Sušicí zařízení:

PRIMUS T11 – 1 ks

PRIMUS T13 – 1 ks

Korytový mandl:

PRIMUS I 30 – 160 – 1 ks

### Prací zařízení zmodernizované prádelny

#### PRIMUS FX135

Tabulka29: Technologické parametry FX135[8]

Typ	Jednotky	FX65
KAPACITA	kg	13,5
PRŮMĚR BUBNU	mm	620
OBJEM BUBNU	l	135
OTÁČKY ODSTR.	ot/min	1075
EL. OHŘEV	kW	9
ROZMĚRY VxŠxH	mm	1225x795x945
ROK VÝROBY		2014
POČET KUSŮ	ks	2



Obr. 19: Prací zařízení FX135[8]

Zmodernizovaná prádelna bude vybavena dvěma novými stroji FX135, stávající FX65 a P6. Dohromady bude obsahovat čtyři prací zařízení.

## Sušicí zařízení zmodernizované prádelny

### PRIMUS T11

Tabulka 30: Technologické parametry T11 [8]

Typ	Jednotky	T11
KAPACITA	kg	11
OBSAH BUBNU	l	250
SPOTŘEBA ENERGIE	kW/kg	0,64
ELEKTRICKÉ TOPENÍ	kW	13,5
ROZMĚRY VxŠxH	mm	1680x795x1070
ROK VÝROBY		2014
POČET KUSŮ	ks	1



Obr. 20: Sušicí zařízení T11 [8]

### PRIMUS T13

Tabulka 31: Technologické parametry T13 [8]

Typ	Jednotky	T13
KAPACITA	kg	13
OBSAH BUBNU	l	285
SPOTŘEBA ENERGIE	kW/kg	0,67
ELEKTRICKÉ TOPENÍ	kW	18
ROZMĚRY VxŠxH	mm	1680x795x1160
ROK VÝROBY		2014
POČET KUSŮ	ks	1



Obr. 21: Sušicí zařízení T13 [8]

Nově zmodernizovaná prádelna bude dále obsahovat dvě sušicí zařízení typu T11 a T13.

## Korytový mandl zmodernizované prádelny

### PRIMUS I 30 – 160

Tabulka 32: Technologické parametry I 30 – 160 [8]

Typ	Jednotky	KZ1618
PRŮMĚR VÁLCE	mm	300
ŠÍRKA VÁLCE	mm	1600
EL. SOUSTAVA		3x380-400V 50Hz
MAX. PŘÍKON	kW	13,2
ROZMĚRY VxŠxH	mm	1260x2280x590
ROK VÝROBY		2014
POČET KUSŮ	ks	1



Obr. 22: Korytový mandl I 30 – 160 [8]

Součástí zmodernizované prádelny bude pouze jeden korytový mandl typu I 30 – 160, který svou šířkou splňuje požadavky pro široký sortiment praného prádla (prostěradla, deky, atd.).

#### 4.3 Provozní spotřeby zmodernizované prádelny

Hodnoty náplně prádla a spotřeby vody byly poskytnuty firmou Primus. Jedná se o hodnoty, které jsou zjišťovány na základě provozního testování zařízení. Všechny výpočty jsou počítány při **100%** provozu prádelny. Důvodem pro zakoupení nových strojů je **snížení provozních nákladů a zvýšení kapacity praní**. Tabulka 33 obsahuje typy zařízení, počty náplní prádla za směnu a kapacity prádla jednotlivých strojů. V tabulce 34 jsou informace o naplnění prádla v kilogramech za směnu. Dále spotřeby elektrické energie, vody a ceny provozu strojů za směnu.

Tabulka 33: Počet náplní za směnu a kapacita prádla jednotlivých strojů

Stroj			Náplní za směnu	Náplň prádla (kg/stroj)	Název
Č.	Typ	Ks			
1	P6	1	6	6,0	pračka
2	FX65	1	6	7,0	pračka
3	FX135	2	6	13,5	pračka
4	T13	1	10	13,0	sušič
5	T11	1	10	11,0	sušič
6	I30-160E	1	6	25,0	mandl

Tabulka 34: Náplň prádla za směnu, spotřeby elektrické energie a vody jednotlivých strojů

Stroj			Náplň prádla/směna (Kg)	El. energie			Voda		Náklady Kč/směna
Č.	Typ	Ks		kWh/náplň	Kč/náplň	Kč/směna	SV/náplň (l)	Kč/směna	
1	P6	1	36,00	1,50	6,00	36,00	66	31,73	67,73
2	FX65	1	42,00	1,38	5,52	33,12	74	35,71	68,83
3	FX135	2	162,00	5,52	22,08	132,48	262	125,57	258,05
			240,00						
4	T13	1	130,00	8,77	28,16	350,80	0	0,00	350,80
5	T11	1	110,00	7,04	35,08	281,60	0	0,00	281,60
			240,00						
6	I30-160E	1	150,00	8,32	33,28	199,68	0	0,00	199,68

Všechny výpočty jsou provedeny stejně jako u spotřeb stávajících strojů.

### 4.3.1 Celkové provozní spotřeby nových strojů v prádelně

Provozní spotřeby zmodernizované prádelny jsou hlavním faktorem pro rozhodnutí majitele prádelny o investici do případné modernizace. V tabulce 35 je součet elektrické energie a vody za směnu provozu. Elektrické energie spotřebuje 258,42 kWh a studené vody spotřebuje 2 412,6 litrů. Celková částka směnového provozu činí 1 226,69 Kč.

Kapacita náplně prádla se zvýšila o 62 kg za směnu. Původně byla kapacita 178 kg a po modernizaci 240 kg.

Tabulka 35: Celkové provozní spotřeby nových strojů za směnu provozu

ELEKTRICKÁ ENERGIE		VODA		STROJE
El.energie/směna (kWh)	Kč/směna	SV/směna (l)	Kč/směna	Kč/směna
258,42	1 033,68	2 412,60	193,01	1 226,69

### Měsíční náklady zmodernizované prádelny

Měsíční náklady při 100% provozu nově zařízených strojů jsou znázorněny následujícím výpočtem. Je potřeba zdůraznit, že vyšší kapacita nám zvyšuje náklady na prací prostředky.

$$Mn vody = 21 \times 193,01$$

$$Mn vody = 4 053,21 \text{ [Kč]}$$

$$Mn el. energie = 21 \times 1 033,68$$

$$Mn el. energie = 21 707,28 \text{ [Kč]}$$

$$Mn prac. prášku = 21 \times 288$$

$$Mn prac. prášku = 6 048 \text{ [Kč]}$$

$$Mn zařízení = Mn vody + Mn el. energie + Mn prac. prášku(12)$$

$$Mn zařízení = 4 053,21 + 21 707,28 + 6 048$$

$$Mn zařízení = 31 808,49 \text{ [Kč/Měsíc]}$$

Měsíční náklady zařízení, včetně pracího prášku činí 31 808,49 Kč.



#### 4.4 Stavební úpravy prádelny

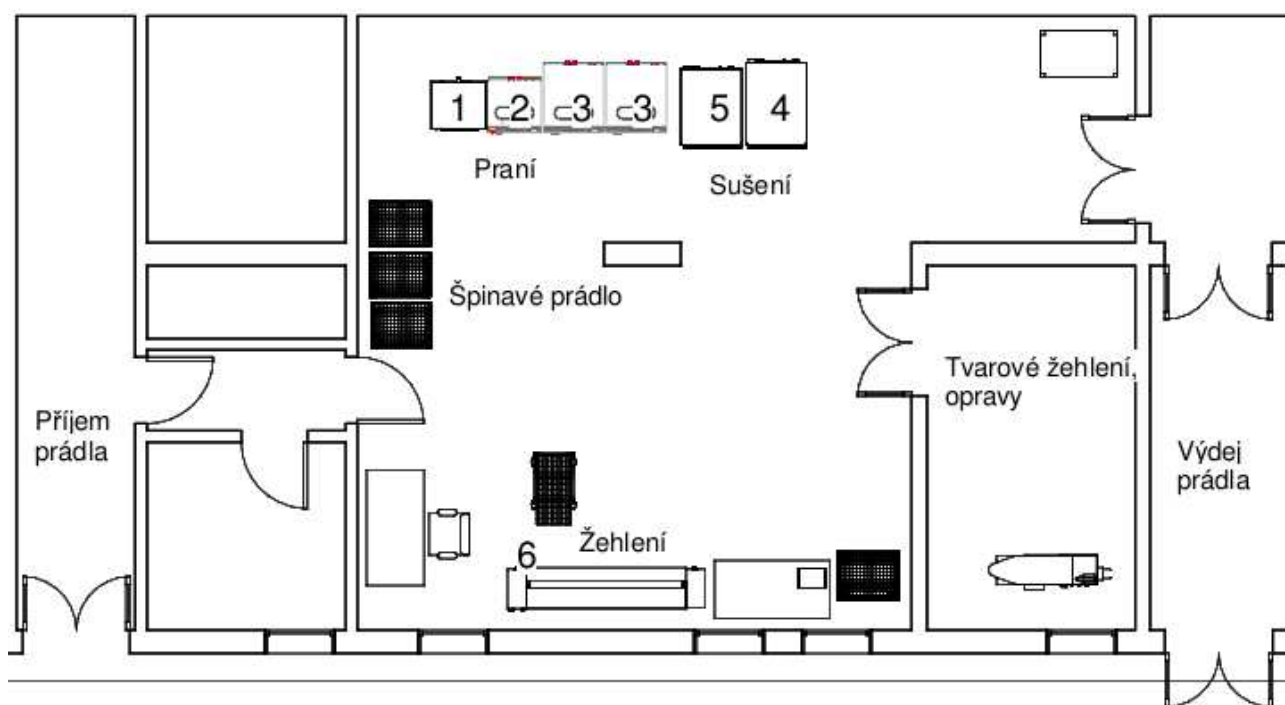
Stavební úpravy stávající prádelny, z důvodu úspory času, proběhnout během demontáže stávajících strojů. Časový harmonogram bude uveden později spolu s harmonogramem kompletní modernizace prádelny.

Jedná se o úpravu podlahy, rozvodů a kompletní kontrolu všech důležitých faktorů, potřebných k provozu průmyslové prádelny.

Přibližné náklady na stavební úpravy činí **100 000 Kč**.

#### 4.5 Uspořádání nových strojů zmodernizované prádelny

Zmodernizovaná prádelna bude obsahovat sedm průmyslových strojů. Čtyři prací stroje, dvě bubnové sušičky a korytový mandl. Pomocí nového umístění strojů se zvýší volný prostor prádelny. Viz obrázek 22.

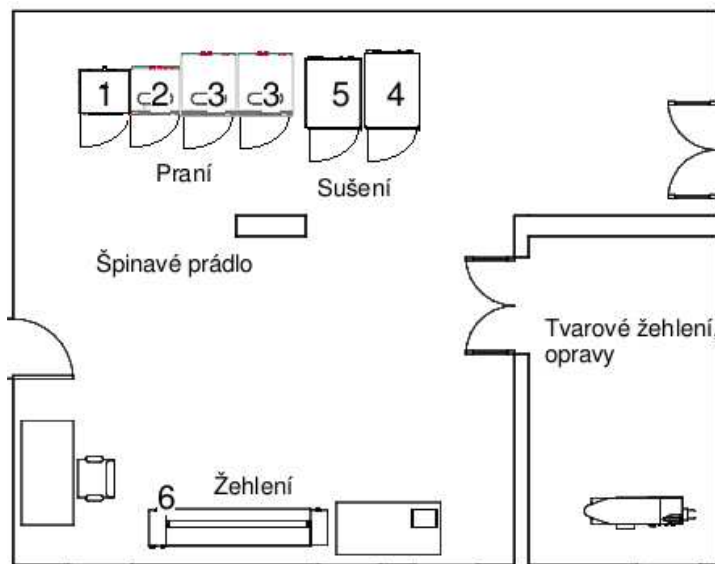


Obr. 22. Projekt zmodernizované prádelny s novým uložením strojů

Změny se uskutečnily především u sušiček, které se přemístily k pracím strojům a tím uvolnily prostor pro košíky na prádlo.

### 4.5.1 Plocha zmodernizované prádelny

Plochy zmodernizované prádelny byly ověřeny na základě výpočtů, stejným postupem jako v kapitole 2.2.3.



Obrázek 24: Zmodernizovaná prádelna

Základní plocha zůstává nezměněna.  $S_p = 60,015 [m^2]$

**Stroji zastavěná plocha**

$$S_{zz} = \sum_1^m S_j \quad (2)$$

$$S_{zz} = \{0,942 + 0,979 + [(2 \times 0,751) + 1] + 1,351 + 1,422 + 1,345\}$$

$$S_{zz} = 8,54 [m^2]$$

**Využitelná plocha zmodernizované prádelny**

$$V_p = S_p - S_{zz}$$

$$V_p = 60,015 - 8,54$$

$$V_p = 51,475 [m^2]$$

Využitelná plocha je  $51,475 m^2$  ve zmodernizované prádelně, tj. 85,77 %.

Zmodernizováním prádelny uvolníme  $4,209 m^2$ , tj. 6,97 %.

## Zmodernizovaná prádelna 3D

Pokud majitel provede stavební úpravy, mohla by prádelna vypadat přibližně tak, jak lze vidět na obrázcích 25 a 26. Obrázky jsou pouze ilustrativní. Majitel může zvolit jinou variantu úprav prádelny.



Obr. 25: Zmodernizovaná prádelna 3D



Obr. 26: Zmodernizovaná prádelna 3D

### 4.5.2 Časový harmonogram

Návrh časového harmonogramu modernizace prádelny je uveden v tabulce 36.

Tabulka 36: Časový harmonogram modernizace prádelny.

FÁZE MODERNIZACE	1 den	2 den	3 den	4 den	5 den
Demontáž stávajícího zařízení					
Stavební úpravy prádelny					
Kontrola stavu prádelny					
Instalace nových strojů					
Poslední úpravy prádelny					

#### 4.6 Porovnání spotřeb stávajících a nových strojů prádelny

Stávající prádelna má kapacitu 178 kg praného prádla za směnu. Zmodernizovaná prádelna nabízí kapacitu prádla za směnu 240 kg praného prádla a stejných 240 kg sušeného prádla. Došlo tedy k **navýšení kapacit o 62 kg na směnu**.

I přes podstatné navýšení kapacit prádelny došlo k výraznému snížení spotřeb, viz tabulka 37.

Tabulka 37: Porovnání spotřeb za směnu provozu stávající a zmodernizované prádelny

PRŮMYSLOVÁ PRÁDELNA		
Kč/směna	Stávající	Zmodernizovaná
El. Energie	1 411,57	1 033,68
Studená voda	243,60	193,01
<b>Celkem</b>	<b>1 655,17</b>	<b>1 226,69</b>

#### 4.7 Kalkulace nákladů na modernizaci prádelny

V tabulce 38 jsou uvedeny předpokládané náklady na kompletní modernizaci prádelny, včetně stavebních úprav a sešrotování stávajících strojů.

Tabulka 38: Kalkulace na modernizaci prádelny

NÁKLADY MODERNIZACE PRÁDELNY		
Nové stroje prádelny	Ks	Náklady celkem
Vysokootáčková pračka <b>PRIMUS FX135</b> (14kg)	<b>2</b>	<b>344 000 Kč</b>
Bubnový sušič <b>PRIMUS T11</b> (11kg)	<b>1</b>	<b>84 000 Kč</b>
Bubnový sušič <b>PRIMUS T13</b> (13kg)	<b>1</b>	<b>92 000 Kč</b>
Korytový mandl <b>PRIMUS I30-160</b>	<b>1</b>	<b>143 000 Kč</b>
<b>Stavební úpravy prádelny</b>		<b>Náklady celkem</b>
<b>Úprava podlahy, rozvodů a kontrola prádelny</b>		<b>100 000 Kč</b>
<b>Šrotování</b>		<b>Náklady celkem</b>
<b>Demontáž a následné sešrotování stávajícího zařízení</b>		<b>10 000 Kč</b>
<b>Instalace nových strojů</b>		<b>Náklady celkem</b>
<b>Náklady na instalaci nových strojů prádelny</b>		<b>10 000 Kč</b>
<b>CELKOVÉ NÁKLADY NA MODERNIZACI</b>		<b>783 000 Kč</b>

## 4.8 Návratnost vložených investic

Do zmodernizování prádelny majitel investuje celkem 783 000 Kč. Za předpokladu, že technologie prádelny bude plně využívána, nám následující výpočet určí návratnost vložené investice do nových zařízení a kompletní modernizace.

Tabulka 39: Vzorce pro výpočet návratnosti investic

Parametr	Výpočet	Legenda
<b>Náklady stávající prádelny za měsíc</b> [Kč]	$x1 = N_{stp} \times K_{ps} \times P_{dm} \quad (13)$	$N_{stp}$ – Náklady stávající prádelny $K_{ps}$ – Kapacita prádelny za směnu $P_{dm}$ – Počet dnů v měsíci
<b>Náklady zmodernizované prádelny za měsíc</b> [Kč]	$x2 = N_{zp} \times K_{ps} \times P_{dm} \quad (14)$	$N_{zp}$ – Náklady zmodernizované prádelny
<b>Návratnost investice</b> [Rok]	$Z = \frac{I - P_p}{U_{rp}} \quad (15)$	$I$ – Investice do modernizace $P_p$ – Prodaný prací stroj LG $U_{rp}$ – Úspora z ročního provozu

### Podmínky:

- Kapacita prádla: 240 kg
- Náklady [Kč/kg prádla]: Stávající prádelna – 10,50 Kč/kg  
Zmodernizovaná prádelna – 6,31 Kč/kg

### Náklady stávající prádelny za měsíc

$$x1 = N_{stp} \times K_{ps} \times P_{dm} \quad (13)$$

$$x1 = 10,50 \times 240 \times 21$$

$$x1 = 52\,920 [\text{Kč/měsíc}] - \text{povozní náklady stávající prádelny}$$

### Náklady zmodernizované prádelny za měsíc

$$x2 = N_{zp} \times K_{ps} \times P_{dm} \quad (14)$$

$$x2 = 6,31 \times 240 \times 21$$

$$x2 = 31\,802 [\text{Kč/měsíc}] - \text{provozní náklady zmodernizované prádelny}$$

**Zmodernizováním prádelny se za měsíc provozu ušetří**

$$X = x_1 - x_2 \quad (16)$$

$$X = 52\,920 - 31\,802$$

$$X = 21\,118 [\text{Kč/měsíc}]$$

**Roční provoz zmodernizované prádelny ušetří**

$$Y = X \times \text{Roční provoz} \quad (17)$$

$$Y = 21\,118 \times 12$$

$$Y = 253\,416 [\text{Kč/rok}]$$

**Návratnost investice**

$$Z = \frac{I - P_p}{U_{rp}} \quad (15)$$

$$Z = \frac{783\,000 - 6\,000}{253\,416}$$

$$Z = 3,066 \approx 3,1 [\text{Rok}]$$

Investice do modernizace se za těchto podmínek provozu vrátí přibližně za tři roky.

## 5 Celkové zhodnocení přínosu práce

Cílem bakalářské práce bylo na základě provedených analýz navrhnout modernizaci prádelny tak, aby došlo ke snížení energetické spotřeby a současně k navýšení kapacit praní prádla.

Na základě provedených analýz byly prokázány hlavní problémy stávající prádelny, kterými byly zejména vysoké provozní náklady strojů, nedostatečná požadovaná kapacita praní za směnu a tři nefunkční stroje.

Na základě těchto zjištění byly formulovány některé návrhy, které by měly s řešením nalezených problému pomoci. Konkrétně se jedná o následující návrhy a jejich přínosy:

- **Zrušení stávajících strojů** – bylo doplněno o náklady s tím spojené.
- Návrh na vybavení prádelny novým zařízením – návrh konkrétních strojů byl doplněn o propočty provozních spotřeb. Porovnáním se stávající prádelnou klesly současné **provozní náklady za směnu o 428,48 Kč, tj. o cca 25%**. Současně došlo k **navýšení kapacit prádelny o 62 kg**.
- Byl proveden **grafický návrh prostorového uspořádání** modernizované prádelny, viz příloha B. Navrženým řešením došlo k **uvolnění prostoru o 4,209 m<sup>2</sup>, tj. 6,97 %**.
- Byl zpracován **časový harmonogram** modernizace prádelny.
- Byla provedena **kalkulace přepokládaných nákladů** na modernizaci prádelny ve výši **783 000 Kč**. **Návratnost** vložených investic byla vypočtena na více než **3 roky**. Tato doba bude patrně delší v závislosti na vývoji cen energií.
- Výstupem bakalářské práce jsou **tabulky vytvořené v Microsoft Excel**, které jsou přílohou bakalářské práce na CD. Pokud by se změnilы podmínky praní, lze využít navržené tabulky k propočtu aktuálních energetických spotřeb.

## 6 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo na základě provedených analýz navrhnout modernizaci prádelny tak, aby došlo ke snížení energetické spotřeby a současně k navýšení kapacit praní prádla.

V první části práce jsou uvedeny základní pojmy potřebné pro pochopení řešené problematiky.

Druhá část stručně popisuje společnost, pro kterou je práce určena a která vybrala konkrétní prádelnu určenou k modernizaci a poskytla potřebné podklady pro další zpracování. Následuje analýza stávající prádelny, jednotlivých strojů a jejich provozních nákladů.

V třetí kapitole práce jsou vyhodnoceny jednotlivé analýzy, vč. specifikace požadavků týkající se modernizace prádelny, její výhody a nevýhody.

Čtvrtá kapitola pak obsahuje vlastní doporučení týkající se modernizace. Jedná se zejména o navržení strojů, jejich spotřeb a kapacit. Návrhy jsou doplněny o schéma prostorového uspořádání strojů. Dále porovnání stávající a zmodernizované prádelny byla propočítána návratnost vložených investic, která se pohybuje kolem 3 let. Práce je doplněna o celkové zhodnocení přínosu práce.

Lze předpokládat, že realizací návrhů na modernizaci prádelny dojde ke značnému snížení provozních nákladů, zvýšení kapacit praného prádla a také k uvolnění prostoru v prádelně pro snadnější a lepší pohyb pracovníků a manipulaci s prádlem. Na základě výše uvedeného je možno konstatovat, že cíle práce bylo dosaženo.



## Seznam použité literatury a zdrojů

- [1] Prádelna. In: *Wikipedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2015 [vid. 2015-03-31]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Prádelna>
- [2] Modernizace. In: *Wikipedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2013 [vid. 2015-03-31]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Modernizace>
- [3] *Praní* [online]. 2014 [vid. 2015-03-31]. Dostupné z: <http://www.skolatextilu.cz/elearning/484/zaklady-textilnich-technologii/zuslechtovani-textilili/Prani.html>
- [4] GUTOVSKÝ, Jan. *Experimentální měření v oblasti průmyslového sušení textilu*. Brno, 2014. Dostupné z: [https://www.vutbr.cz/www\\_base/zav\\_prace\\_soubor\\_verejne.php?file\\_id=86192](https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=86192). Diplomová práce. VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ.
- [5] Žehlení a mandlování prádla. In: *Nové služby* [online]. 2011-2015 [vid. 2015-03-31]. Dostupné z: <http://www.novesluzby.cz/sluzby-a-remesla.214/zehleni-a-mandlovani-pradla-nachod.23917.html>
- [6] JANČÍK, Miroslav a Radoslav FIKEJZ. *Historie praní a prací techniky*. Ve Svitavách: Městské muzeum a galerie, 2001, 46 s. ISBN 80-254-9328-8.
- [7] Městské muzeum a galerie ve Svitavách. In: *Historie praní* [online]. 2015 [vid. 2015-03-31]. Dostupné z: <http://www.muzeum.svitavy.cz/stale-exp/historie-prani/201-1/>
- [8] Primus *Laundry* [online]. 2014 [vid. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://www.primuslaundry.com/cz/about-company/>
- [9] *České sociální podnikání* [online]. 2015 [vid. 2015-03-31]. Dostupné z: <http://www.ceske-socialni-podnikani.cz/cz/socialni-podnikani/principy-a-definice>
- [10] HRNCIR, Tom. *BUDGET MEETING*. Czech republic, 2013.
- [11] Pračka s technologií 6 motion. *LG* [online]. 2015 [vid. 2015-03-31]. Dostupné z: <http://www.lg.com/sk/pracky/lg-WD10396ND-pracky>

- [12] *MERON: Průmyslový prací stroj APM 10 K*. Fulnek, 1995.
- [13] *PRIMUS: Průmyslové bubnové sušiče DA 11, 13, 15*. Příbor, 1998.
- [14] *SCHULTHESS: TI 250 U*. Německo, 1996.
- [16] *MIELE: Automatické sušičky*. Brno, 2004.
- [17] *MIELE IMMER BESSER* [online]. 1998 - 2015 [vid. 2015-03-31]. Dostupné z: [http://www.wetcleaning.com/models/wet\\_20.html](http://www.wetcleaning.com/models/wet_20.html)
- [18] *MIELE T 6251*. 2015. Dostupné z: <http://www.ebay.de/itm/Miele-Professional-T-6251-EL-10kg-Waeschetrockner-Elektronic-Gewerbe-T6250-Top-/261652714228>
- [19] Srovnání cen elektřiny a plynu. *Ceny energie* [online]. 2015 [vid. 2015-04-26]. Dostupné z: <http://www.cenyenergie.cz/>
- [20] HRNCIR, Tom. *Provozní řád*. Příbor, 2013.

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Typy modernizací

Tabulka 2: Rozdělení způsobu praní

Tabulka 3: Typy přenosů tepla

Tabulka 4: Druhy mandlů

Tabulka 5: Historie druhů praček podle způsobu praní

Tabulka 6: Typy prádelen

Tabulka 7: Místa určení a počet prodaných strojů

Tabulka 8: Typy zákazníků v roce 2012 a 2013

Tabulka 9: Zařízení stávající prádelny

Tabulka 10: Technologické parametry P6

Tabulka 11: Technologické parametry FX65

Tabulka 12: Technologické parametry LG10396ND

Tabulka 13: Technologické parametry APM 10 K

Tabulka 14: Technologické parametry Primus DA13

Tabulka 15: Technologické parametry TI 250 U

Tabulka 16: Technologické parametry MIELE T 6351

Tabulka 17: Technologické parametry MIELE T 6251

Tabulka 18: Technologické parametry KZ1618

Tabulka 19: Výpočty plochy stávající prádelny

Tabulka 20: Sortiment prádla

Tabulka 21: Ceny energií, médií

Tabulka 22: Počet náplní za směnu

Tabulka 23: Počet náplní prádla v kg, spotřeby el. energie, vody a ceny za směnu jednotlivých strojů

Tabulka 24: Výpočty pracích strojů

Tabulka 25: Výpočty sušících strojů

Tabulka 26: Celková náplň prádla, spotřeby energií, vody a peněžní částka za směnu provozu zařízení

Tabulka 27: Prací prostředky

Tabulka 28: Pracovní pomůcky

Tabulka 29: Technologické parametry FX135

Tabulka 30: Technologické parametry T11

Tabulka 31: Technologické parametry T13

Tabulka 32: Technologické parametry I 30 – 160

Tabulka 33: Počet náplní za směnu a kapacita prádla jednotlivých strojů

Tabulka 34: Náplň prádla za směnu, spotřeby el. energie a vody jednotlivých strojů

Tabulka 35: Celkové provozní spotřeby nových strojů za směnu provozu

Tabulka 36: Časový harmonogram modernizace prádelny

Tabulka 37: Porovnání spotřeb za směnu provozu stávající a zmodernizované prádelny

Tabulka 38: Kalkulace strojů zmodernizované prádelny

Tabulka 39: Vzorce pro výpočet návratnosti investic

## Seznam obrázků

- Obr. 1: Současné logo Primus CE
- Obr. 2: První firemní logo
- Obr. 3: Sídlo Primus CE v Příboře
- Obr. 4, 5: Stávající prádelna – Vlevo příjem prádla, vpravo sušicí zařízení
- Obr. 6, 7: Stávající prádelna – Vlevo prací zařízení, vpravo žehlící zařízení s klecí na skladování prádla
- Obr. 8: Stávající schéma prádelny
- Obr. 9: Prací zařízení PRIMUS P6
- Obr. 10: Prací zařízení PRIMUS FX65
- Obr. 11: Prací zařízení LG10396ND
- Obr. 12: Prací zařízení APM 10 K
- Obr. 13: Sušicí zařízení PRIMUS DA13
- Obr. 14: Sušicí zařízení SCHULTHESS TI 250 U
- Obr. 15: Sušicí zařízení MIELE T 6351
- Obr. 16: Sušicí zařízení MIELE T 6251
- Obr. 17: Žehlící zařízení KZ1618
- Obr. 18: Schéma stávajících strojů i s otevřenými dveřmi
- Obr. 19: Prací zařízení Primus FX135
- Obr. 20: Sušicí zařízení T11
- Obr. 21: Sušicí zařízení T13
- Obr. 22: Korytový mandl I30 – 160
- Obr. 23: Projekt zmodernizované prádelny s novým uložením strojů
- Obr. 24: Zmodernizovaná prádelna
- Obr. 25: Zmodernizovaná prádelna 3D
- Obr. 26: Zmodernizovaná prádelna 3D

## **Seznam grafů**

Graf 1: Grafické znázornění míst prodaných strojů v roce 2013

Graf 2: Zákazníci v roce 2012 a 2013

## **Seznam příloh**

Příloha A. Průmyslová prádelna – stávající stav

Příloha B. Průmyslová prádelna – zmodernizovaný stav

Příloha C. Microsoft Excel – tabulky pro výpočet spotřeb